

5 Préhenseur modulaire

La présente invention a pour objet un préhenseur pourvu de ventouses d'aspiration par le vide, apte à convoyer divers matériaux ou objets, notamment en métal, carton verre, bois dans tous types d'industries.

- 10 La fabrication de ces préhenseurs est généralement réalisée de manière non industrielle, différente selon l'environnement industriel, souvent en tubes acier mécano-soudés, à chaque fois au dernier moment, à partir d'un prototype de pièce à convoyer, conçu par les services maintenance des usines.

On connaît des préhenseurs de ce type par exemple par le FR-A 2 566 310 et par
15 le EP 0 802 334. La standardisation de ces préhenseurs n'est pas une priorité et ne fait pas l'objet de recherches en matière de productivité.

Le préhenseur visé par l'invention a pour but de pallier ces inconvénients.

Conformément à l'invention, le préhenseur comporte les caractéristiques selon la revendication 1.

- 20 Grâce à celles-ci, un prototype de la pièce à convoyer n'est plus nécessaire, car le préhenseur peut être conçu à partir d'une bande numérisée de la pièce. Le nombre important de pièces standard permet de le monter en quelques dizaines de minutes seulement, de par sa modularité. En outre, le réglage peut s'effectuer en trois dimensions. Dans ce cas la préhension de pièces de formes
25 gauches et complexes est possible.

Suivant l'invention, le préhenseur comporte également les caractéristiques des revendications 2 à 12.

L'invention sera décrite en référence aux dessins annexés qui en illustrent différents modes de réalisation possibles.

- 30 - La Figure 1 est une vue en perspective d'une forme de réalisation d'un préhenseur modulaire selon l'invention.

- Les Figures 2 et 3 sont des vues en coupe transversale de profilés pouvant constituer une âme centrale du préhenseur selon l'invention.

- La Figure 4 est une vue en coupe transversale d'un profilé pouvant se fixer perpendiculairement à l'âme centrale du préhenseur.
- La Figure 5 est une vue en perspective d'un raccord de fixation d'un profilé à l'âme centrale.
- 5 - La Figure 6 est une vue en perspective d'une équerre de fixation d'un profilé à l'âme centrale.
- La Figure 7 est une vue en perspective d'un support de rotule.
- La Figure 8 est une vue en perspective d'une rotule.
- La Figure 9 est une vue en coupe longitudinale d'une rotule à
10 ressort selon un second mode de réalisation.
- La Figure 10 montre un support de rotule équipée d'une ventouse.
- Les Figures 11 et 12 montrent respectivement une rallonge et une cale pentée
- 15 - La Figure 13 montre une plaquette ;
- Les Figures 14 et 15 sont des vues en perspective d'interfaces manuelles entre le préhenseur et un robot ou un système mécanisé non représenté.
- La Figure 16 est une vue en coupe- élévation d'un rotule à
20 ressort, de sa ventouse et de son support.
- La Figure 17 est une vue en élévation d'une équerre de fixation
- La Figure 18 est une vue en coupe transversale d'une âme profilée du préhenseur.
- La Figure 19 est une vue en perspective et coupe partielle de
25 l'âme profilée, d'un support de rotule, d'une rotule à ressort et de la ventouse associée.
- La Figure 20 est une vue similaire à la Figure 19 selon une autre forme de réalisation de la rotule.
- La Figure 21 est une vue en élévation similaire à la Figure 20
30 montrant une autre variante de réalisation
- La Figure 22 est une vue en perspective d'une interface manuelle entre le préhenseur et un robot.

- Les Figures 23 à 25 sont des vues en perspectives d'interfaces automatiques entre le préhenseur modulaire selon l'invention et un robot ou un système automatisé non représenté.

- La Figure 26 est une vue en perspective d'une traverse équipée de trois interfaces avec des préhenseurs selon l'invention.

- La Figure 27 est une vue en élévation d'une rotule combinée à une rallonge.

Les Figures 28 et 29 montrent des plaques pour bras coudés verticalement.

10 La Figure 30 est une vue en perspective à échelle réduite d'un préhenseur équipé de plaques des Figures 28 et 29.

Les Figures 31 et 32 montrent des plaques pour bras coudés horizontalement.

La Figure 33 est une vue en perspective à échelle réduite d'un
15 préhenseur équipé de plaques selon les Figures 31 et 32.

Le préhenseur illustré aux dessins est constitué d'une structure modulaire, qui comporte une âme centrale profilée (Fig 2) dont la dimension est adaptée à la taille de la pièce à convoier, et de profilés (Fig 4) adaptés pour venir se fixer perpendiculairement sur ladite âme

20 centrale .

Deux rainures latérales 10, 20 du profilé de la Figure 4 permettent d'y clipser, de chaque côté, un tuyau de par exemple 5,5 x 8. La même possibilité existe pour les rainures latérales opposées 30, 40 et 50, 60 des profilés des Figures 2 et 3, dont la géométrie peut être sensiblement
25 modifiée pour permettre aux rainures 30, 40, 50, 60 d'y clipser, des deux côtés, des tuyaux 5,5 x 8.

Le préhenseur comprend également des moyens pour fixer ces derniers profilés à l'emplacement choisi, des supports à rotules montés aux extrémités desdits profilés (Fig 7 à 10), des ventouses sont fixées aux
30 extrémités des rotules (Fig 10 , 16 et 21) et les rotules permettent un débattement angulaire des ventouses.

L'âme centrale peut être en aluminium. Le système de fixation comporte un raccord (Fig 5) et des équerres (Fig 6) ; il permet de régler aisément les différents profilés de la Fig 4 à l'emplacement choisi. La longueur des

profilés de la Fig 4 est déterminée par la position des ventouses qui, elles mêmes, sont fonction de la géométrie de la pièce à convoier.

Au bout des profilés de la Fig 4 sont fixés des supports de rotules (Fig 7, plan du profil de la Fig 17) sur lesquels sont montées, en fonction des
 5 besoins, des rotules simples (Fig 8) ou des rotules à ressort (Fig 9) ou des rotules combinées (Fig 27). Le montage de tous les éléments est représenté aux Figures 10, 16 et 21. Les supports de rotules (Fig 7) sont fixés sur le profilé de la Fig 4 par des plaquettes (Fig 13) qui coulisent à l'intérieur de celui-ci, et qui permettent ainsi de fournir un réglage
 10 supplémentaire.

Les deux différentes sortes de rotules (Fig 8 et 9) permettent un débattement angulaire de + 22 de grés environ, ce qui permet d'affiner le réglage final. Les rotules combinées (Fig 27) permettent un débattement angulaire de + 30 degrés environ, et en fonction de leur longueur servent
 15 en même temps de rallonge. Les différentes sortes de ventouses sont choisies en fonction de la place disponible sur la pièce à convoier et de son poids. Elles sont fixées au bout des rotules (Fig 10 ,16 et 21).

En cas de besoin de réglage en hauteur , il existe plusieurs types de rallonges (Fig 11) couvrant la plupart des réglages nécessaires ou les
 20 rotules combinées. Dans le cas de pièces gauches nécessitant un débattement angulaire supérieur à celui obtenu avec les supports de rotules ,(Fig 7) et les rotules (Fig 8, 9) ainsi que les rotules combinées, il est prévu des cales pentues (Fig 12) permettant d'accentuer l'angle de 15 degrés dans un cas et de 35 degrés dans l'autre cas.

25 L'assemblage de toutes ces pièces permet de construire un préhenseur modulaire capable de répondre à tous les besoins. Les formes particulièrement étudiées des profilés, ainsi que de l'ensemble des pièces standard en alliage léger, permettent d'obtenir un ensemble d'une grande rigidité avec un poids relativement faible. Sur les
 30 trois sortes de profilés , des formes ont été spécialement étudiées afin de clipser deux types de tuyau d'aspiration, ce qui apporte un gain de temps au montage, et évite de les fixer avec des colliers (voir Figure 18). Ils sont tous les trois étudiés pour recevoir la plaquette de fixation (Fig 13), ce qui permet de ne stocker qu'une seule référence de

plaquette, et d'obtenir une bonne qualité de serrage dans les profilés de 30. Le trou intérieur des profilés est conçu de façon à être directement taraudable dans des pas ISO sans besoin d'usinage.

Le préhenseur modulaire selon l'invention peut être fixé sur un robot ou
 5 sur un système mécanisé à l'aide d'une interface manuelle spécialement adaptée à cet effet (Fig 14 et 15) pour les profilés des Figures 2, 22 et 3. Il est également possible de mettre en œuvre des interfaces automatiques pour le profilé de la Figure 2 (Fig 23 et 24), et pour le profilé de la Figure 3 (Fig 25).

10 Les interfaces, de par leur serrage monostable à came en coin de profilé, dans tous les cas permettent une grande rigidité de serrage et une bonne répétabilité de la précision de positionnement du préhenseur modulaire.

Le profilé en aluminium des Figures 2 et 3 présente une structure dont
 15 les formes sont spécialement étudiées pour obtenir un poids particulièrement faible, tout en lui conservant une résistance à la torsion et à la flèche particulièrement bonne. De plus, sur deux côtés opposés du profilé de la Fig 2, le diamètre des formes et la largeur de la rainure d'entrée donnent la possibilité de clipser d'un côté du tuyau d'aspiration
 20 de 5,5x 8 , et de l'autre, du tuyau d'aspiration de 4 x 6 (voir Fig 18).

Par ailleurs , sur les deux autres côtés, les formes des glissières permettent de monter les plaquettes de fixation (Fig 13) qui seront communes au profilé de la Fig 3 et au profilé de la Fig 4. Ceci a pour conséquence qu'on n'a qu'à stocker une seule référence de plaquette (Fig 13) et qu'on obtient un bon
 25 couple de serrage, puisqu'on réalise une bonne implantation de la vis. Le diamètre du trou intérieur du profilé est prévu pour être directement taraudable sans perçage supplémentaire.

Les différentes pièces de fixation (raccord de la Fig 5, équerre de la Fig 6, plaquette de la Fig 13) permettent au profilé de la Fig 4 de se fixer à
 30 n'importe quel endroit choisi le long de l'âme centrale, constituée par le profilé de la Fig 2 ou par celui de la Fig 3. La ventouse est supportée par une pièce en forme de rotule (Fig 8) qui, une fois montée dans le support rotule (Fig 7, donne à l'ensemble un débattement angulaire de +

22 degrés, permettant ainsi de convoier des pièces avec des formes gauches et d'affiner les réglages au dernier moment (Fig 10).

Les rallonges (Fig 11) permettent aux ventouses d'aller aspirer des pièces dont les formes ou les dénivelés sont importants. L'interface automatique des Fig 23 et 24 est prévue pour le profilé de la Fig 2, tandis que l'interface automatique de la Fig 25 est prévue pour le profilé de la Fig 3.

La conception de ces interfaces permet un serrage efficace du préhenseur modulaire par came à serrage irréversible, donc une grande rigidité de serrage. De plus elle assure une bonne répétabilité de la précision au montage, car le serrage s'effectue sur le profilés, autorisant une interchangeabilité des préhenseurs en quelques secondes.

Le préhenseur modulaire peut être monté sur une traverse (Fig 26), qui elle-même est montée, soit sur un robot soit sur un système mécanisé. Cette traverse reçoit trois interfaces déterminées selon les besoins. Ce système permet de monter un préhenseur au centre au centre dans le cas de petites pièces à convoier, ou un à chaque extrémité pour les pièces de grandes dimensions. Les formes spécialement étudiées de la traverse lui permettent d'être légère tout en gardant une bonne rigidité et en limitant les vibrations.

Les Figures 28 et 29 montrent des plaques pour bras coudés horizontalement, pouvant équiper un préhenseur (Fig 30). Elles permettent de casser l'âme centrale d'un préhenseur à 60 degrés. Elles se montent par deux : l'une dans la rainure d'un profilé 4/6 et l'autre dans celle de 6/8.

Les Figures 31 et 32 illustrent des plaques pour bras coudés verticalement, pour des profilés de 50 x 50 (Fig 31) ou de 40 x 40 (Fig 32) Ces plaques selon leur hauteur, servent à rapprocher le préhenseur de la pièce à convoier dans le sens de la hauteur.

5

REVENDECATIONS

- 1) Préhenseur pourvu de ventouses d'aspiration par le vide ,
apte à convoier divers matériaux et objets , caractérisé en ce qu'il est
constitué d'une structure modulaire, comportant une âme centrale
10 profilée (Fig. 2 et 3) dont la dimension est adaptée à la taille de la pièce
à convoier, de profilés (Fig. 4) adaptés pour venir se fixer
perpendiculairement sur ladite âme centrale , des moyens pour fixer ces
derniers profilés à l'emplacement choisi, des supports à rotule montés
aux extrémités desdits profilés (Fig. 7 à 10), les ventouses étant fixées
15 aux extrémités des rotules (Fig. 10, 16 et 21) et les rotules permettant un
débattement angulaire des ventouses.
- 2) Préhenseur selon la revendication 1 , caractérisé en ce
que l'âme centrale est profilée de manière à permettre de clipser
20 latéralement des tuyaux d'aspiration pour les ventouses (Fig. 18).
- 3) Préhenseur selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en
ce que les moyens pour fixer lesdits profilés à l'âme centrale
25 comprennent, pour chaque profilé , une équerre (Fig. 6) et une plaquette
(Fig. 13) permettant auxdits profilés de se fixer à un endroit quelconque
de l'âme centrale .
- 4) Préhenseur selon l'une des revendications 1 à 3
30 caractérisé en ce que chaque ventouse est supportée par une rotule
(Fig. 8) montée dans un support de rotule (Fig 7) conférant à l'ensemble
un débattement déterminé, par exemple de 22 degrés, permettant ainsi
de convoier des pièces avec des formes gauches (Fig. 10).

5) Préhenseur selon l'une des revendications 1 à 3 , caractérisé en ce que la ventouse est supportée par une rotule combinée (Fig. 21) montée dans un support rotule (Fig.7) donnant à l'ensemble un débattement angulaire de 30 degrés, et présentant différentes longueurs 5 faisant fonction de rallonges .

6) Préhenseur selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que la ventouse est supportée par une pièce en forme de rotule dont l'axe est monté avec un ressort (Fig. 9), et qui est montée dans un support de rotule (Fig. 10 7) donnant à l'ensemble un débattement angulaire de 22 degrés.

7) Préhenseur selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce qu'il comprend un support de rotule (Fig. 7) adapté pour y monter des rotules (Fig. 8) et des rotules à ressort (Fig. 9) ainsi 15 que des rotules combinées (Fig. 27), permettant ainsi un débattement angulaire de + 22 degrés dans les deux premiers cas et de 30 degrés dans le dernier cas, leur fixation sur le profilé correspondant permettant ainsi de faire coulisser l'ensemble jusqu'à l'emplacement voulu le long du profilé (Fig. 4, 19 , 20 , 21).

20

8) Préhenseur selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce qu'il comprend des rallonges (Fig. 11) et des rotules combinées (Fig. 27) permettant aux ventouses d'aller aspirer des pièces de formes et de dénivelés importants.

25

9) Préhenseur selon l'une des revendications 1 à 8 caractérisé en ce qu'il comporte des cales pentues (Fig. 12) permettant d'accentuer l'angle de 15 degrés dans un cas et de 35 degrés dans un deuxième cas.

30 10) Préhenseur selon l'une des revendications 1 à 9, caractérisé en ce qu'il est adapté pour être fixé sur un robot ou sur un système mécanisé au moyen d'une interface manuelle (Fig. 14), adaptée pour permettre un serrage efficace du préhenseur avec une grande rigidité.

11) Préhenseur selon l'une des revendications 1 à 10, caractérisé en ce qu'il est adapté pour être fixé sur un robot ou sur un système mécanisé par des interfaces automatiques (Fig . 2, 23, 24 et 25) avec
5 une grande rigidité de serrage.

12) Préhenseur selon l'une des revendications 1 à 11, caractérisé en ce qu'il est monté sur une traverse (Fig . 26) elle-même montée soit sur un robot soit sur un système mécanisé, et qui reçoit trois interfaces
10 permettant de monter un préhenseur au centre pour de petites pièces à convoyeur, ou un à chaque extrémité pour des pièces de grandes dimensions.

15

20

25

30

5

ABREGE DESCRIPTIF

Préhenseur modulaire

- 10 Ce préhenseur modulaire est destiné à convoier tous types de matériaux, métal, carton, verre plastique, bois dans toutes industries. Il est constitué de plusieurs sortes de profilés par exemple en aluminium, ainsi que de plusieurs sortes de pièces mécaniques en alliage léger qui, par leurs formes, peuvent se monter rapidement et convoier des pièces de toutes formes. Ce préhenseur comporte un
- 15 âme centrale et des profilés adaptés pour venir se fixer perpendiculairement sur ladite âme centrale, des moyens pour fixer ces profilés à l'emplacement choisi, et des supports à rotules montés aux extrémités desdits profilés. Des ventouses sont fixées aux extrémités des rotules , qui permettent un débattement angulaire des ventouses .

20

Voir Figure 1 .

25

30